

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы универсальные Н4-301, Н4-301/1

#### **Назначение средства измерений**

Калибраторы Н4-301, Н4-301/1 предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного и переменного токов.

#### **Описание средств измерений**

Принцип действия калибраторов заключается в преобразовании численного значения воспроизводимого сигнала, вводимого оператором с клавишного пульта, в аналоговый сигнал с помощью цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) и формирование из этого сигнала выходного тока или напряжения в зависимости от рода работы. Фактическое значение воспроизводимого сигнала и его изменения в результате влияния внешних факторов фиксируется встроенным цифровым вольтметром. Получаемые данные используются для коррекции кода, загружаемого в ЦАП с целью минимизации отклонения выходной величины от заданного значения. Указанные операции выполняются под управлением микропроцессорного контроллера.

Калибратор Н4-301 конструктивно выполнен в типовом металлическом корпусе, а калибратор Н4-301/1 - в переносном пластмассовом корпусе. Основные узлы калибраторов смонтированы на печатных платах. Для обеспечения теплового режима внутри прибора Н4-301 применена вытяжная вентиляция.

Управление калибраторами осуществляется с мембранной панели, информация воспроизводимых сигналов отображается на жидкокристаллическом дисплее.

Общий вид калибратора Н4-301 представлен на рисунке 1, калибратора Н4-301/1 – на рисунке 4.

Места нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки представлены на передней панели калибратора Н4-301 - рисунок 1, калибратора Н4-301/1 - рисунок 4.

Схема пломбирования калибратора Н4-301 от несанкционированного доступа представлена на рисунках 1, 2, калибратора Н4-301/1 - на рисунке 5.

Схема нанесения оттиска поверительного клейма калибратора Н4-301 представлена на рисунке 2, калибратора Н4-301/1 - на рисунке 5

Схема нанесения наклейки-пломбы калибратора Н4-301 представлена на рисунке 3.



Рисунок 1 – Внешний вид калибратора Н4-301 с указанием места пломбирования и места нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

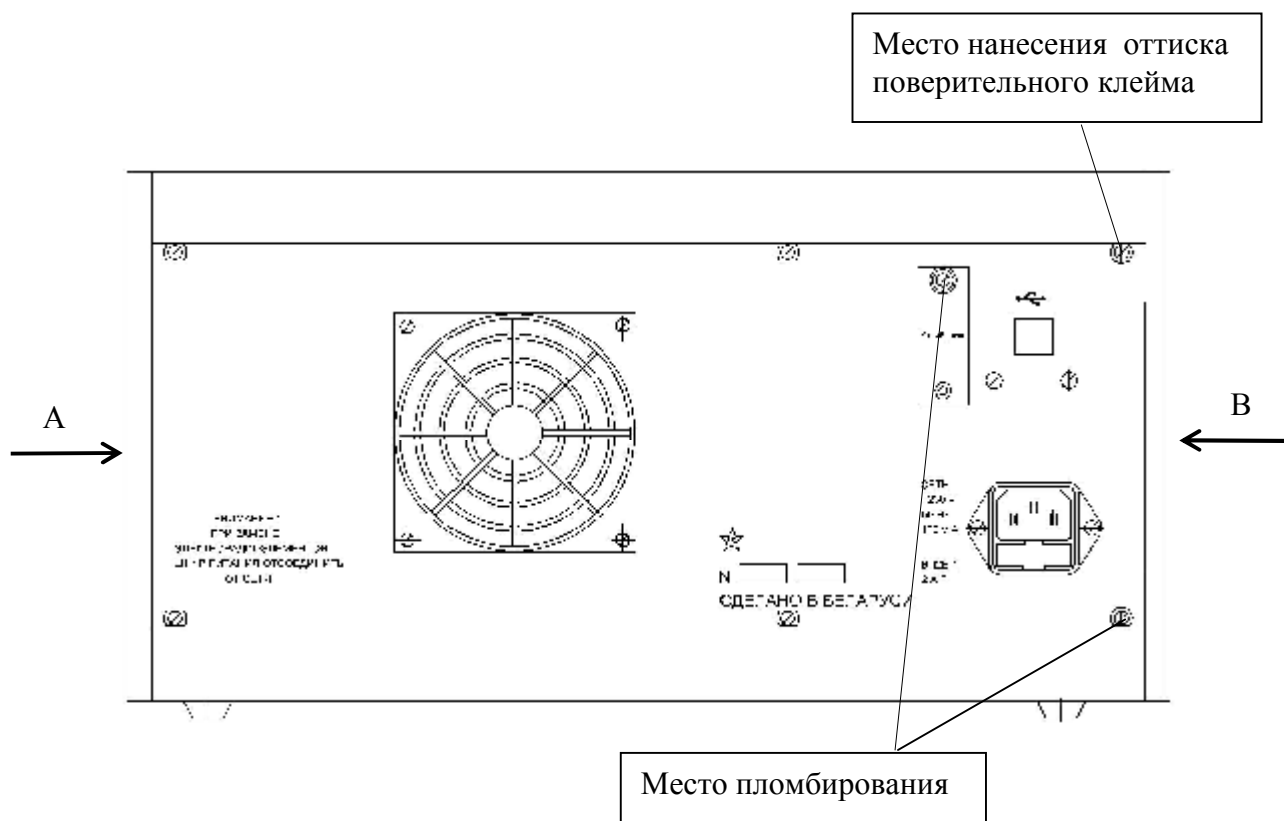


Рисунок 2 – Схема пломбирования калибратора Н4-301 от несанкционированного доступа и нанесения оттиска поверительного клейма (задняя панель калибратора Н4-301)

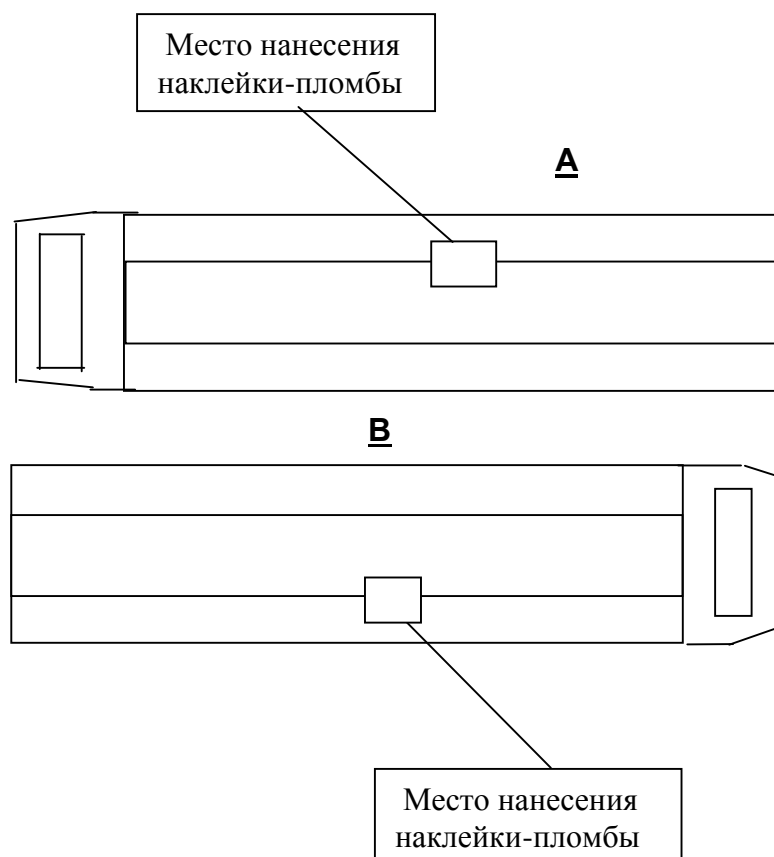


Рисунок 3 – Схема нанесения наклейки-пломбы (боковые панели калибратора Н4-301)



Место нанесения знака поверки  
в виде клейма-наклейки

Рисунок 4 – Внешний вид калибратора Н4-301/1 с указанием места нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

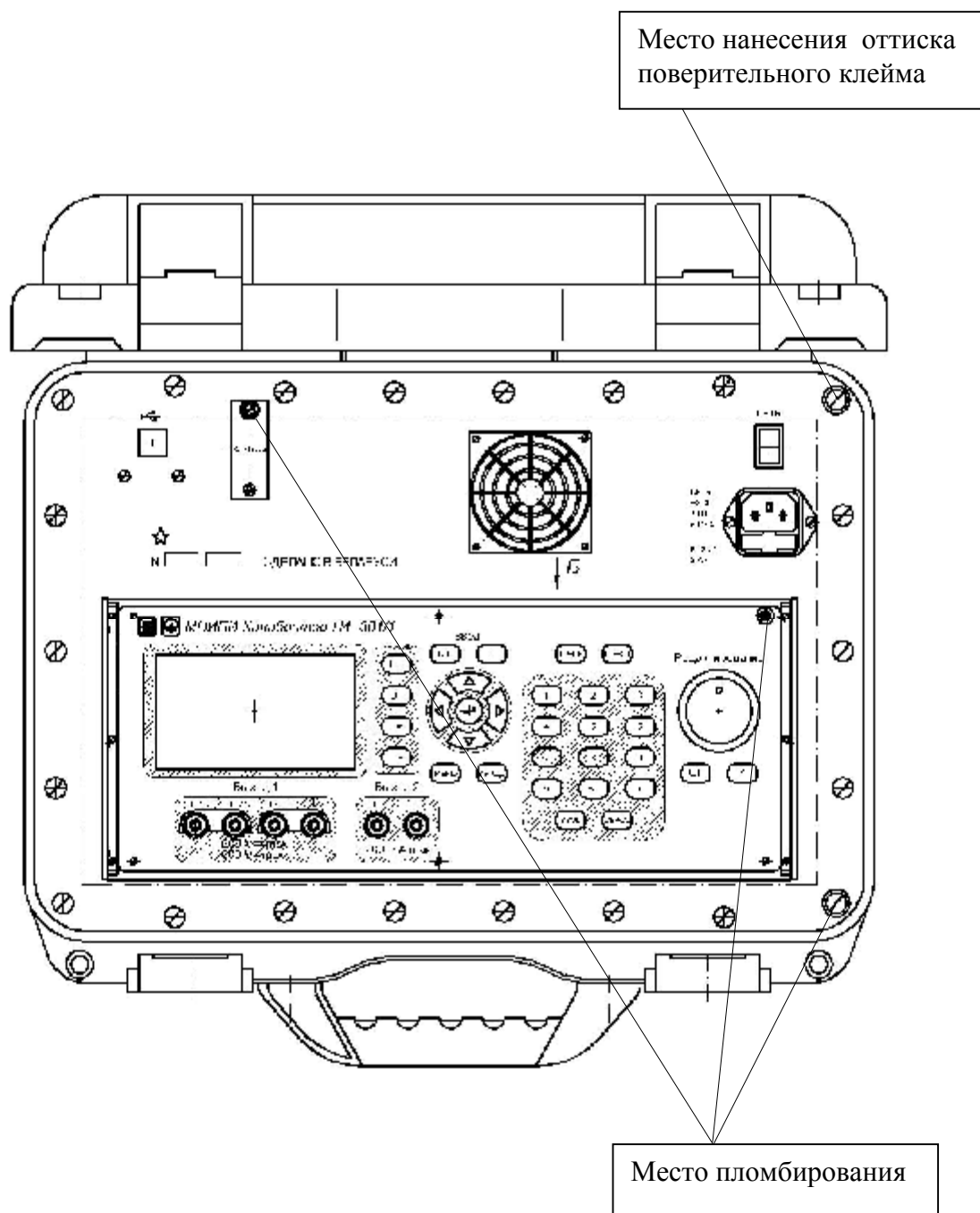


Рисунок 5 – Схема пломбирования калибратора Н4-301/1 от несанкционированного доступа и нанесения оттиска поверительного клейма (передняя панель калибратора Н4-301/1)

### Программное обеспечение

Метрологически значимым в калибраторах является программное обеспечение (ПО) микроконтроллера. Программа микроконтроллера обеспечивает обслуживание устройств ввода/вывода, управление режимами работы калибраторов и контроль за величиной выходного сигнала. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	Digital_Part.hex	Analog_Part.hex_	Relay_Controller
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0	2.0	2.0
Цифровой идентификатор ПО	338D35A7	761C8BA5	290E59F4

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Воспроизведение напряжения постоянного тока, В	от $50 \cdot 10^{-6}$ до 600
Конечные значения диапазона воспроизведения напряжения постоянного тока, Uк, В	$200 \cdot 10^{-3}$ ; 2; 20; 200; 600
Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы на диапазонах с конечными значениями Uк, В, - $200 \cdot 10^{-3}$ -2 -20 -200 -600	$\pm(0,05 - 200,0) \cdot 10^{-3}$ $\pm(0,001 - 2,0)$ $\pm(0,01 - 20,0)$ $\pm(1,0 - 200,0)$ $\pm(10,0 - 600,0)$
Пределы допускаемой основной погрешности на диапазонах с конечными значениями Uк, % - $200 \cdot 10^{-3}$ ; -2; -20; -200; -600	$\pm(0,07 \sigma U + 0,01 \sigma U_k)$ $\pm(0,05 \sigma U + 0,005 \sigma U_k)$ $\pm(0,05 \sigma U + 0,005 \sigma U_k)$ $\pm(0,07 \sigma U + 0,01 \sigma U_k)$ $\pm(0,1 \sigma U + 0,02 \sigma U_k)$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	
Воспроизведение напряжения переменного тока синусоидальной формы, В	от $10^{-3}$ до 600	
Конечные значения диапазонов воспроизведения напряжения переменного тока синусоидальной формы, $U_k$ , В	200· $10^{-3}$ ; 2; 20; 200; 600	
Частота, Гц	от 20 до 1000	
Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы на диапазонах с конечными значениями, $U_k$ , В: -200· $10^{-3}$ -2 -20 -200 -600	$\pm(1,0 - 200,0) \cdot 10^{-3}$ $\pm(0,1 - 2,0)$ $\pm(1,0 - 20,0)$ $\pm(10,0 - 200,0)$ $\pm(100,0 - 600,0)$	
Пределы допускаемой основной погрешности на диапазонах с конечными значениями $U_k$ , %		
-200· $10^{-3}$ ;	от 20 Гц до 20 кГц	$\pm(0,15 \sigma_U + 0,02 \sigma_{U_k})$
	св. 20 до 40 кГц вкл.	$\pm(0,2 \sigma_U + 0,1 \sigma_{U_k})$
-2;	от 20 Гц до 20 кГц	$\pm(0,15 \sigma_U + 0,02 \sigma_{U_k})$
	св. 20 до 40 кГц вкл.	$\pm(0,2 \sigma_U + 0,1 \sigma_{U_k})$
-20;	от 20 Гц до 20 кГц	$\pm(0,15 \sigma_U + 0,02 \sigma_{U_k})$
	св. 20 до 40 кГц вкл.	$\pm(0,2 \sigma_U + 0,1 \sigma_{U_k})$
-200;	от 40 Гц до 1 кГц	$\pm(0,2 \sigma_U + 0,05 \sigma_{U_k})$
-600	от 40 Гц до 1 кГц	$\pm(0,2 \sigma_U + 0,05 \sigma_{U_k})$
Воспроизведение силы постоянного тока, А	от $10^{-6}$ до 5	
Конечные значения диапазонов воспроизведения силы постоянного тока, $I_k$ , А	200· $10^{-6}$ ; 2· $10^{-3}$ ; 20· $10^{-3}$ ; 200· $10^{-3}$ ; 2, 5	
Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы на диапазонах с конечными значениями $I_k$ , А	H4-301	H4-301/1
-200· $10^{-6}$	$\pm(1,0 - 200,0) \cdot 10^{-6}$	
-2· $10^{-3}$	$\pm(0,001 - 2,0) \cdot 10^{-3}$	
-20· $10^{-3}$	$\pm(0,01 - 20,0) \cdot 10^{-3}$	
-200· $10^{-3}$	$\pm(0,1 - 200,0) \cdot 10^{-3}$	
-2	$\pm(0,001 - 2,0)$	-
-5	$\pm(1,000 - 5,0)$	-

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	
Пределы допускаемой основной погрешности на диапазонах с конечными значениями $I_k$ , %	Н4-301	Н4-301/1
	$\pm(0,1 \sigma I + 0,02 \sigma I_k)$	
$-200 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,1 \sigma I + 0,01 \sigma I_k)$	
$-2 \cdot 10^{-3}$	$\pm(0,1 \sigma I + 0,01 \sigma I_k)$	
$-20 \cdot 10^{-3}$	$\pm(0,1 \sigma I + 0,01 \sigma I_k)$	
$-200 \cdot 10^{-3}$	$\pm(0,1 \sigma I + 0,01 \sigma I_k)$	
-2	$\pm(0,1 \sigma I + 0,02 \sigma I_k)$	-
-5	$\pm(0,1 \sigma I + 0,02 \sigma I_k)$	-
Воспроизведение силы переменного тока синусоидальной формы, А	от $10 \cdot 10^{-6}$ до 5	
Конечные значения диапазонов, $I_k$ , А	$200 \cdot 10^{-6}$ ; $2 \cdot 10^{-3}$ ; $20 \cdot 10^{-3}$ ; $200 \cdot 10^{-3}$ ; 2, 5	
Частота, Гц	от 20 Гц до 1 кГц	
Диапазон воспроизведения в значениях устанавливаемой шкалы на диапазонах с конечными значениями $I_k$ , А	Н4-301	Н4-301/1
	$\pm(10,0 - 200,0) \cdot 10^{-6}$	
$-200 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,1 - 2,0) \cdot 10^{-3}$	
$-2 \cdot 10^{-3}$	$\pm(1,0 - 20,0) \cdot 10^{-3}$	
$-20 \cdot 10^{-3}$	$\pm(10,0 - 200,0) \cdot 10^{-3}$	
$-200 \cdot 10^{-3}$	$\pm(10,0 - 20,0)$	
-2	$\pm(1,0 - 5,0)$	-
-5		-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности на диапазонах с конечными значениями $I_k$ , %	Н4-301	Н4-301/1
	$\pm(0,15 \sigma I + 0,05 \sigma I_k)$	
$-200 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,15 \sigma I + 0,05 \sigma I_k)$	
$-2 \cdot 10^{-3}$	$\pm(0,15 \sigma I + 0,05 \sigma I_k)$	
$-20 \cdot 10^{-3}$	$\pm(0,15 \sigma I + 0,05 \sigma I_k)$	
$-200 \cdot 10^{-3}$	$\pm(0,15 \sigma I + 0,05 \sigma I_k)$	
-2	$\pm(0,15 \sigma I + 0,05 \sigma I_k)$	-
-5	$\pm(0,15 \sigma I + 0,05 \sigma I_k)$	-
где $U$ - значение измеряемого напряжения, $U_k$ - конечное значение диапазона измерений, $I$ - значение измеряемого напряжения, $I_k$ - конечное значение диапазона измерений.		



Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания - от сети переменного тока (при частоте 50± 0,5) Гц:	230 ± 23
Потребляемая мощность, В·А, не более: - Н4-301 - Н4-301/1	100 60
Габаритные размеры, мм, не более Н4-301 - длина - ширина - высота	420 342 184,5
Н4-301/1 - длина - ширина - высота	428 327 235
Масса, кг,	10
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от минус 10 °С до плюс 50 °С  80 от 60,0 до 106,7 (от 450 до 800 мм рт.ст.)
Средний срок службы, лет, не менее	10

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель калибраторов методом шелкографии и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

### Комплектность средств измерений

Таблица 4 - Комплектность

Наименование, тип	Обозначение	Количество на исполнение	
		Н4-301	Н4-301/1
Калибратор универсальный Н4-301	УШЯИ.411648.005	1 шт.	-
Калибратор универсальный Н4-301/1	УШЯИ.411648.005-01	-	1 шт.
Комплект запасных частей	УШЯИ.305654.143	1 шт.	-
Комплект запасных частей	УШЯИ.305654.144	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации:	УШЯИ.411648.005 РЭ	1 шт.	-
	УШЯИ.411648.005-01 РЭ	-	1 шт.
Методика поверки МРБ МП.2858 – 2019	УШЯИ.411648.005 МП	1 шт.	1 шт.
Комплект упаковки	УШЯИ.305646.181	1 шт.	-
Упаковка	УШЯИ.305646.185	-	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу УШЯИ.411648.005 МП (МРБ МП.2858 – 2019) «Калибратор универсальный Н4-301. Методика поверки», утвержденному БгЛГИМ 15.01.2019 г.

Основные средства поверки:

- вольтметр универсальный В7-72 (Рег.№ в Федеральном информационном фонде 26425-09);
- вольтметр переменного тока ВЗ-60 (Рег.№ в Федеральном информационном фонде 9671-84);
- измеритель нелинейных искажений СК6-13 (Рег.№ в Федеральном информационном фонде 10227-85)
- калибратор Н4-7 с усилителем (Рег.№ в Федеральном информационном фонде 22125-01);
- мера электрического сопротивления Р321 0,1 Ом (Рег.№ в Федеральном информационном фонде 8868-82);
- мера электрического сопротивления Р321 1 Ом (Рег.№ в Федеральном информационном фонде 8868-82);
- мера электрического сопротивления Р331 10000 Ом (Рег.№ в Федеральном информационном фонде 1162-58);
- частотомер ЧЗ-63 (Рег.№ в Федеральном информационном фонде 9084-90);
- вольтметр универсальный В7-65 (Рег в Федеральном информационном фонде 20250-06);
- амперметр переменного тока ЦА8500/2 (Рег.№ в Федеральном информационном фонде 37459-17).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых калибраторов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма и в виде клейма-наклейки на переднюю панель калибраторов.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам универсальным Н4-301, Н4-301/1**

ГОСТ ИЕС 61010-2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1 Общие требования

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ТУ ВУ 100039847.158-2019 Калибраторы универсальные Н4-301, Н4-301/1. Технические условия

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество «МНИПИ», Республика Беларусь

Адрес: 220113, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73

Телефон: (017)253-18-77, факс: (017) 375-23-92

E-mail: [oaomnipi@mail.belpak.by](mailto:oaomnipi@mail.belpak.by)

Web-сайт: <http://www.mnipi.by>

**Испытательный центр**

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, Москва, ул.Озерная, 46, ФГУП «ВНИИМС»

Телефон (495 437-55-77, факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств  
измерений в целях утверждения типа №30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.